

Actuating device

Patent number: DE19752535

Publication date: 1999-06-10

Inventor: BAUDERMANN ULRICH (DE); SCHRADER JUERGEN
DIPL. ING (DE); POEL FRANK VAN DE DIPL. ING (DE)

Applicant: DAIMLER CHRYSLER AG (DE)

Classification:

- international: F15B15/28; E05F15/02; G01B7/02; G01L9/02; B60J7/12

- european: F15B15/14E2, F15B15/28C10

Application number: DE19971052535 19971127

Priority number(s): DE19971052535 19971127

Also published as:

EP0919730 (A1)

Abstract not available for DE19752535

Abstract of correspondent: EP0919730

The device has a hydraulic drive element (1) movably mounted in a housing and an arrangement for determining the position of the working element with respect to a point fixed with respect to the housing. The position measurement arrangement contains several resistance elements (5) distributed along the path of motion of the working element for changing its motion resistance and a sensor which detects a parameter varying with motion resistance, esp. a hydraulic pressure value

An Independent claim is also included for a hydraulic drive unit forming part of the device.

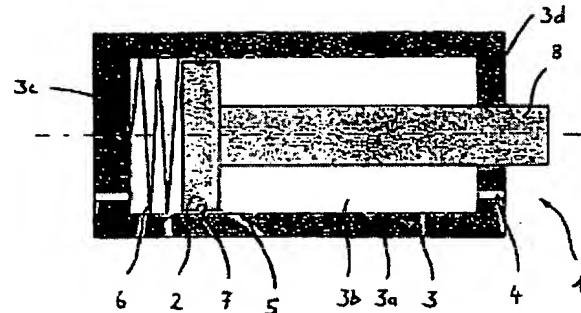


Fig. 1

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ **Offenlegungsschrift**
⑯ **DE 197 52 535 A 1**

⑯ Int. Cl. 6:

F 15 B 15/28
E 05 F 15/02
G 01 B 7/02
G 01 L 9/02
B 60 J 7/12

⑯ Aktenzeichen: 197 52 535.0
⑯ Anmeldetag: 27. 11. 97
⑯ Offenlegungstag: 10. 6. 99

⑯ Anmelder:

DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑯ Erfinder:

Schrader, Jürgen, Dipl.-Ing., 71093 Weil im Schönbuch, DE; Poel, Frank van de, Dipl.-Ing., 71032 Böblingen, DE; Baudermann, Ulrich, 72119 Ammerbuch, DE

⑯ Entgegenhaltungen:

DE	1 96 29 065 A1
DE	94 12 435 A1
DE	34 24 461 A1
DE	30 36 485 A1
DE	30 31 779 A1
DE	93 05 481 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Stellvorrichtung

⑯ Die Erfindung betrifft eine Stellvorrichtung mit einem in einem Gehäuse beweglich gelagerten, hydraulisch ansteuerbaren Arbeitselement, mit Mitteln zur Positionsbestimmung des Arbeitselementes bezüglich eines gehäusefesten Punktes.

Erfindungsgemäß weisen die Mitteln zur Positionsbestimmung mehrere, entlang des Bewegungsweges des Arbeitselementes verteilt angeordnete Widerstandselemente zur Änderung des Bewegungswiderstandes des Arbeitselementes auf.

Verwendung in einer hydraulischen Antriebseinheit eines Fahrzeugverdecks.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Stellvorrichtung mit einem in einem Gehäuse beweglich gelagerten, hydraulisch ansteuerbaren Arbeitselement, mit Mitteln zur Positionsbestimmung des Arbeitselementes bezüglich eines gehäusefesten Punktes.

Eine gattungsgemäße Stellvorrichtung ist aus der Offenlegungsschrift DE 34 24 461 A1 bekannt. Diese weist ein zylindrisches Gehäuse auf, an dessen Außenumfang eine Induktionsspule angeordnet und in dem ein als Kern wirkender Kolben beweglich gelagert ist. Die Position des Kolbens kann durch eine Meßschaltung für die Änderung der Spuleninduktanz in Abhängigkeit von der Verschiebung des Kolbens gemessen werden.

Aus der Offenlegungsschrift DE 196 29 065 A1 ist eine hydraulische Betätigungsanordnung für ein Fahrzeugverdeck bekannt, die mehrere parallel geschaltete Arbeitszylinder mit Schaltelementen zur gezielten Ansteuerung und Druckkontrolle der einzelnen Zylinder umfaßt. Ein Drucksensor überwacht den Vorlaufdruck zwischen Pumpe und Zylindern, wobei dessen Meßsignal von einem Rechner einer Steuereinheit ausgewertet und mit bekannten Druckverläufen verglichen wird. Durch eine nacheinander erfolgende Ansteuerung läßt sich die jeweilige Endstellung der einzelnen Arbeitszylinder mit Hilfe des Drucksensors überwachen, wodurch eine Funktionskontrolle der gesamten Betätigungsanordnung realisiert wird.

Ferner ist aus dem Gebrauchsmuster DE 94 12 435 U1 ein Arbeitszylinder bekannt, in dessen Gehäuse ein axial bewegbarer Kolben angeordnet ist. Der Kolben ist fest mit einer Kolbenstange verbunden, die in einer Längsnut einen Meßstreifen bestehend aus mehreren in Axialrichtung aufeinanderfolgend angeordneten Magnetzonen aufweist, die durch eine Sensoreinrichtung berührungslos abtastbar sind. Dadurch wird es ermöglicht, die Position des Kolbens im Arbeitszylindergehäuse elektromagnetisch zu erfassen.

Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, eine Stellvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der eine genaue und zuverlässige Positionsbestimmung des Arbeitselementes mit besonders einfachen Mitteln möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Mittel zur Positionsbestimmung mehrere, entlang des Bewegungsweges des Arbeitselementes verteilt angeordnete Widerstandselemente zur Änderung des Bewegungswiderstandes des Arbeitselementes aufweisen. Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß eine Änderung des Bewegungswiderstandes des Arbeitselementes die Änderung einer weiteren, meßbaren Kenngröße des Arbeitselementes zur Folge hat, wodurch sich einer bestimmten Position des Arbeitselementes ein bestimmter Bewegungswiderstand zuordnen läßt, der direkt oder indirekt meßbar ist und somit über die Lage des Arbeitselementes innerhalb seines Führungsgehäuses Auskunft gibt. Derartige Widerstandselemente können sowohl großflächig als auch punktuell ausgeführt werden. Durch eine verteilte Anordnung mehrerer gleichartiger oder verschiedener Widerstandselemente entlang des Bewegungsweges des Arbeitselementes kann ein sich kontinuierlich oder abgestuft verändernder Bewegungswiderstand des Arbeitselementes erzeugt werden, wobei einzelne Änderungen des Bewegungswiderstandes oder auch der Bewegungswiderstand selbst die meßbare Kenngröße des Arbeitselementes beeinflussen und zur Positionsbestimmung herangezogen werden können. Als Änderung des Bewegungswiderstandes wird sowohl eine Erhöhung als auch eine Verringerung angesehen.

In Ausgestaltung der Erfindung umfassen die Mittel zur Positionsbestimmung eine Sensoreinrichtung zur Erfassung

wenigstens einer sich mit dem Bewegungswiderstand ändernden Kenngröße des Arbeitselementes, insbesondere eines Hydraulikdruckwertes. Als durch die Sensoreinrichtung zu erfassende Kenngröße des Arbeitselementes ist vorzugsweise der Hydraulikdruck zwischen einer Hydraulikpumpe und dem Arbeitselement, d. h. im Vorlauf des Arbeitselementes, nutzbar, jedoch kommen auch andere Hydraulikdrücke sowie Geschwindigkeit und Beschleunigung des Arbeitselementes als meßbare Kenngrößen in Frage.

10 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung umfassen die Mittel zur Positionsbestimmung ferner eine mit der Sensoreinrichtung verbundene Steuereinheit, die die Meßwerte der Sensoreinrichtung verschiedenen Positionen des Bewegungsweges des Arbeitselementes zuordnet. Die Zuordnung 15 durch die Steuereinheit kann darin bestehen, daß von der Sensoreinrichtung übermittelte Impulse gezählt werden, wobei einer bestimmten Zahl von Impulsen eine bestimmte Position des Arbeitselementes entspricht, oder daß Funktionsverläufe aufgezeichnet und beliebig ausgewertet und/ oder mit vorgebbaren Kennlinien verglichen werden.

20 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist als ein Widerstandselement ein gegen die Bewegung des Arbeitselementes wirkender, vom Arbeitselement zu überfahrender mechanischer Widerstand vorgesehen. Wenn das Arbeitselement den mechanischen Widerstand überfährt, ergeben sich vorübergehend eine meßbare Verlangsamung der Bewegungsgeschwindigkeit des Arbeitselementes und gegebenenfalls auch eine Erhöhung des Hydraulikdrucks im Vorlauf oder eine Absenkung des Hydraulikdrucks im Nachlauf 25 des Arbeitselementes. Als mechanische Widerstände kommen beispielsweise aufgerauhte Oberflächenstrukturen, Beschichtungen oder Einsätze aus Materialien mit erhöhtem Reibungswert, in Vertiefungen der Gleitflächen des Gehäuses versenkbar Hindernisse oder mehrfach überfahrbare 30 Federelemente an den Gleitflächen in Frage.

35 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist als ein mechanischer Widerstand ein elastisch komprimierbares Druckelement vorgesehen, das zugleich einen Endanschlag für das Arbeitselement bildet. Wenn das Arbeitselement gegen das Druckelement stößt, erhöht sich der Arbeitsaufwand für die Bewegung des Arbeitselementes, woraus sich eine wenigstens kurzzeitige Verlangsamung der Bewegungsgeschwindigkeit und ggf. entsprechende Druckänderungen ergeben. Durch eine Verwendung unterschiedlicher Druckelemente 40 für verschiedene Endanschläge des Arbeitselementes, läßt sich einem bestimmten Endanschlag ein bestimmter Verlauf der gemessenen Kenngröße zuordnen, so daß der Endanschlag identifizierbar ist.

45 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist als ein Widerstandselement eine vom Arbeitselement zu überfahrende Druckausgleichsöffnung vorgesehen. Eine derartige Druckausgleichsöffnung stellt gewissermaßen einen hydraulischen Widerstand und somit eine einfach realisierbare Alternative zu einem mechanischen Widerstand dar. Das Überfahren der Druckausgleichsöffnung kann dabei sowohl eine 50 Beschleunigung der Bewegung des Arbeitselementes, beispielsweise durch eine Anzapfung einer zusätzlichen Druckquelle, als auch eine entsprechende Verlangsamung beispielsweise durch eine maßgebliche Absenkung des Vorlaufdruckes, zur Folge haben. Als Druckausgleichsöffnungen kommen beispielsweise quer oder längs angeordnete Aussparungen, abschnittsweise Querschnittserweiterungen oder gesonderte Anzapfungen in der Gehäusewand in Betracht.

55 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Druckausgleichsöffnung als Nut oder Kerbe in der mit dem Arbeitselement in Dichtkontakt stehenden Gehäusewand ausgestaltet. Beim Überfahren der Nut oder Kerbe durch das Arbeitselement wird die Druckausgleichsöffnung aufgeöffnet, was zu einer 60 Verlangsamung der Bewegung des Arbeitselementes führt. Durch die Verwendung einer Nut oder Kerbe ist eine 65 einfache Ausgestaltung der Druckausgleichsöffnung möglich, die eine Verwendung von mechanischen Widerständen entfällt. Beim Überfahren der Nut oder Kerbe durch das Arbeitselement wird die Druckausgleichsöffnung aufgeöffnet, was zu einer 70 Verlangsamung der Bewegung des Arbeitselementes führt. Durch die Verwendung einer Nut oder Kerbe ist eine 75 einfache Ausgestaltung der Druckausgleichsöffnung möglich, die eine Verwendung von mechanischen Widerständen entfällt.

element ergibt sich bei entsprechender Ausgestaltung eine Leckage zwischen Vorlauf- und Nachlaufseite des Arbeitselements, die wiederum eine meßbare Druckänderung bewirkt.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen. Nachfolgend ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen dargestellt.

Fig. 1 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Stellvorrichtung in Form eines Hydraulikzylinders mit einem linear beweglich gelagerten Kolben, und

Fig. 2 ein Kraftfahrzeug mit einem schwenkbaren Verdeck, dessen Antriebseinheit eine erfindungsgemäße Stellvorrichtung umfaßt.

In Fig. 1 ist eine Stellvorrichtung in Form eines Hydraulikzylinders 1 dargestellt. Der Hydraulikzylinder 1 ist Bestandteil einer hydraulischen Antriebseinheit (1, 10, 12 bis 15) für ein schwenkbares Verdeck 11 eines Cabriolets, die in Fig. 2 skizziert ist.

Im Gehäuse 3 des Hydraulikzylinders 1 ist ein als Arbeitselement dienender Kolben 2 axial beweglich gelagert. Der Kolben 2 ist beidseitig von einer in Fig. 2 dargestellten Hydraulikpumpe 12 mit Hydraulikdruck beaufschlagbar und kann so in seinem Arbeitsraum 3b hin und her bewegt werden. Für eine Zu- und Abfuhr von Hydraulikflüssigkeit sind entsprechende Leitungsanschlüsse 4 in dem Gehäuse 3 vorgesehen. Über eine Kolbenstange 8, die das Gehäuse 3 durchsetzt, treibt der Kolben 2 eine in Fig. 2 angedeutete Mechanik 10 des Kraftfahrzeugverdecks 11 an.

Zwischen dem Kolben 2 und der Gehäusewand 3a ergeben sich Berührungsflächen, zwischen denen im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Dichtelement 7 angeordnet ist. Dieses Dichtelement 7 sorgt in herkömmlicher Weise für einen optimalen Dichtkontakt zwischen dem Kolben 2 und der Gehäusewand 3a. Des weiteren sind in der Gehäusewand mehrere, als Druckausgleichsöffnungen dienende umlaufende Nuten 5 angeordnet, die in axialer Richtung breiter ausgestaltet sind als das Dichtelement 7. Wenn der Kolben 2 eine Position einnimmt, die derjenigen in Fig. 1 entspricht, büßt das Dichtelement 7 seine Wirksamkeit ein, da es den Kontakt zur Gehäusewand 3a verliert. Auf diese Weise ergibt sich eine Leckageströmung zwischen Vorlauf- und Nachlaufseite des Arbeitsraumes 3b, falls eine entsprechende Druckdifferenz am Kolben 2 anliegt.

Die Nuten 5 sind in Form von Kalotten derart ausgestaltet, daß eine Beschädigung des Dichtelements 7 auch bei wiederholtem Überfahren vermieden wird.

Im Arbeitsraum 3b des Kolbens 2 ist ferner ein elastisch komprimierbares Druckelement in Form einer Druckfeder 6 vorgesehen, die sich an einer Anschlagfläche 3c des Gehäuses abstützt. Wenn der Kolben in Richtung der Anschlagfläche 3c verfahren wird, stößt er somit zuerst gegen die Druckfeder 6, die, wenn sie vollständig zusammengedrückt ist, selbst als Anschlag für den Kolben 2 wirkt.

Das beispielhaft vorgeschlagene Ausführungsbeispiel einer hydraulischen Antriebseinheit funktioniert wie folgt. Der Kolben 2 möge sich zunächst in einer nicht dargestellten Endposition befinden, in der die Kolbenstange 8 vollständig aus dem Gehäuse 3 ausgefahren ist und der Kolben 2 gegen eine Anschlagfläche 3d stößt. Wird er von dieser Seite, der Vorlaufseite, mit Hilfe der Hydraulikpumpe 12 mit Druck beaufschlagt, so reißt er sich aus dieser Position los und bewegt sich in Richtung auf die gegenüberliegende Anschlagfläche 3c zu. Dabei ist zunächst ein gegenüber dem normalen Arbeitsdruck erhöhtes Druckniveau erforderlich, da ein gewisser Losreißwiderstand überwunden und der Kolben 2 beschleunigt werden muß. Danach sinkt das erforderliche Druckniveau auf den Wert des normalen Arbeits-

druckes ab, der insbesondere dann erreicht ist, wenn der Kolben seine konstante, normale Arbeitsgeschwindigkeit erreicht hat.

Nachdem der Kolben einen gewissen Weg zurückgelegt hat, überfährt er eine erste der umlaufenden Nuten 5, wobei wie bereits dargestellt, kurzzeitig eine Leckageströmung zwischen Kolben und Gehäusewand 3a auftritt, die für einen entsprechenden Druckabfall auf der Vorlaufseite des Kolbens sorgt. Dieser vorübergehende Druckabfall, der im Rahmen üblicher Hydrauliksysteme vorzugsweise bis ca. 5 bar betragen kann, läßt sich in herkömmlicher Weise von einer Sensoreinrichtung in Form eines in Fig. 2 dargestellten Druckaufnehmers 13 erfassen. Nach dem Überfahren der ersten Nut stellt sich sehr schnell wieder der normale Arbeitsdruck ein, der annähernd konstant bleibt, bis der Kolben die nächste Nut überfährt. Da entlang des gesamten Bewegungsweges des Kolbens verteilt, mehrere derartige Nuten 5 vorgesehen sind, treten immer wieder ähnliche oder identische Druckabfälle auf, die von einem Druckaufnehmer erfaßt und an eine Steuereinheit 14 weitergeleitet werden können, die in der Lage ist, diese Drucksprünge zu registrieren und auszuwerten. Dabei ist vorgesehen, daß einer bestimmten Zahl an registrierten Druckabfällen eine bestimmte Position des Kolbens 2 innerhalb des Gehäuses 3 zugeordnet ist.

In der Steuereinheit sind der maximale Kolbenhub wie auch die Positionierung der Nuten entlang des Kolbenhubes erfaßt, so daß die Steuereinheit zu jedem Zeitpunkt auswerten kann, an welcher Position sich der Kolben befindet. Die Positionsbestimmung ist dabei um so genauer, je kleiner der Abstand der Nuten in axialer Richtung ausgeführt ist. Außerdem können besonders ausgeführte Abstände zwischen einzelnen Nuten und/oder besonders ausgeführte Nuten spezielle Positionen des Kolbens 2 kennzeichnen.

Wenn der Kolben 2 in eine Position gemäß Fig. 1 bewegt wird, trifft er auf die als mechanischer Widerstand dienende Druckfeder 6, die seine Bewegung behindert und einen kontinuierlichen Druckanstieg auf der Vorlaufseite bewirkt. Dieser Druckanstieg während der Bewegung des Kolbens kann von Druckabfällen infolge mehrerer überfahrener Nuten 5 überlagert werden. Der Kolben erreicht seine Endposition, wenn die Druckfeder vollständig zusammengedrückt ist; wobei der Druck auf der Vorlaufseite stark ansteigt, sobald der Kolben festliegt. Auf diese Weise läßt sich ein für den Endanschlag 3c spezifischer Druckverlauf konzipieren, der von dem Druckaufnehmer 13 erfaßt und von der Steuereinheit 14 dem Endanschlag zugeordnet werden kann. Dadurch vermag die Steuereinheit 14 die Endposition zu detektieren und den Endanschlag 3c von dem Endanschlag 3d, der keine Druckfeder aufweist, zu unterscheiden. Besondere Endschalter können dadurch entfallen.

In modifizierten Ausführungsbeispielen können zusätzlich oder anstelle der hydraulisch wirkenden Nuten bzw. der mechanisch wirkenden Feder auch Oberflächenstrukturen, federnd in eine Vertiefung der Gehäusewand 3a versenkbar gelagerte Kugeln oder andere Elemente an der Gehäusewand 3a vorgesehen sein, die mechanisch und/oder hydraulisch die Bewegung des Arbeitselementes wenigstens kurzzeitig beeinflussen.

Es ist vorgesehen, der Steuereinheit 14 ein Speichermodul 15 zuzuordnen, so daß die anhand eines Vergleichs des erfaßten Arbeitsdruckverlaufs mit einer vorgebbaren Kennlinie und/oder einer Druckimpulszählung ermittelte Position des Kolbens auch bei stillgelegter Stellvorrichtung gespeichert bleibt, so daß der Steuereinheit jederzeit Informationen über die Position des Kolbens zur Verfügung stehen. Ferner soll der Steuereinheit 14 über das Speichermodul 15 eine Sollposition für das Verdeck 11 und damit für den Kolben 2 vorgebbar sein, außer die Steuereinheit Steuerbefehle

an die Hydraulikpumpe 12 generieren kann.

Die Steuereinheit kann Fehlfunktionen der Stellvorrichtung von einem Anfahren eines Endanschlags unterscheiden, da sowohl einem Endanschlag ein charakteristischer Druckverlauf zugeordnet ist, als auch die Bewegung des Kolbens innerhalb des Gehäuses mitgeschrieben wird. Es läßt sich eine hohe Betriebssicherheit der Stellvorrichtung gewährleisten, da das System sowohl Fehlfunktionen als auch Fehlbedienungen zuverlässig selbstständig erkennt. Insbesondere das Einklemmen von Gegenständen oder Personen in der Mechanik 10 des Verdecks werden nicht irrtümlich als Erreichen einer Endposition erkannt, wodurch ein aktiver Einklemmschutz ermöglicht wird, da die Stellvorrichtung in einem solchen Fall sehr schnell durch die Steuereinheit abschaltbar ist.

Durch die erfundungsgemäße Lösung ist somit eine Ablaufsteuerung, insbesondere für hydraulische oder pneumatische Arbeitszylinder erzielbar, bei der entlang eines Bewegungsweges des Arbeitselementes, d. h. des Kolbens, entsprechende Störungen, deren Positionen relativ zum Bewegungsweg definiert sind, gezählt werden können, wodurch auch eine Umkehr des Bewegungsablaufes in einfacher Weise realisierbar ist. Insbesondere bei Verdecksteuerungen von Cabriolets kann somit auch bei einem Notstopp in der Mitte einer Versenk- oder einer Schließbewegung die jeweilige Bewegung nach Beseitigung des auslösenden Fehlers durch die entsprechende Steuerung zu Ende geführt werden, ohne daß es zu Fehlfunktionen kommt.

Patentansprüche

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

oder Kerbe in der mit dem Arbeitselement (2) in Dichtkontakt stehenden Gehäusewand (3a) ausgestaltet ist. 8. Stellvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckausgleichsöffnung mindestens so groß dimensioniert ist, wie ein zwischen Arbeitselement und Gehäusewand (3a) vorgesehenes Dichtelement (7).

9. Hydraulische Antriebseinheit, insbesondere für ein schwenkbares Fahrzeugverdeck (11), mit einer Steuerung (14), die geeignet ist, mit Hilfe einer Druckmeßsensorik (13) verschiedene Funktionspositionen der Antriebseinheit anhand von Drucksignalen zu erfassen und die Antriebseinheit in Abhängigkeit von den erfaßten Signalen anzusteuern, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheit eine Stellvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 umfaßt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

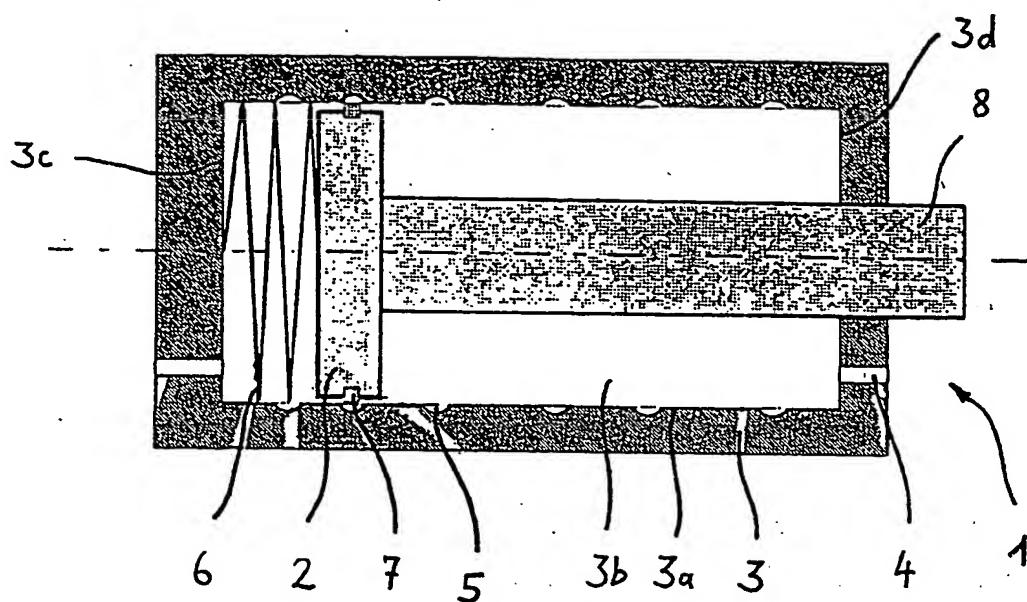


Fig. 1

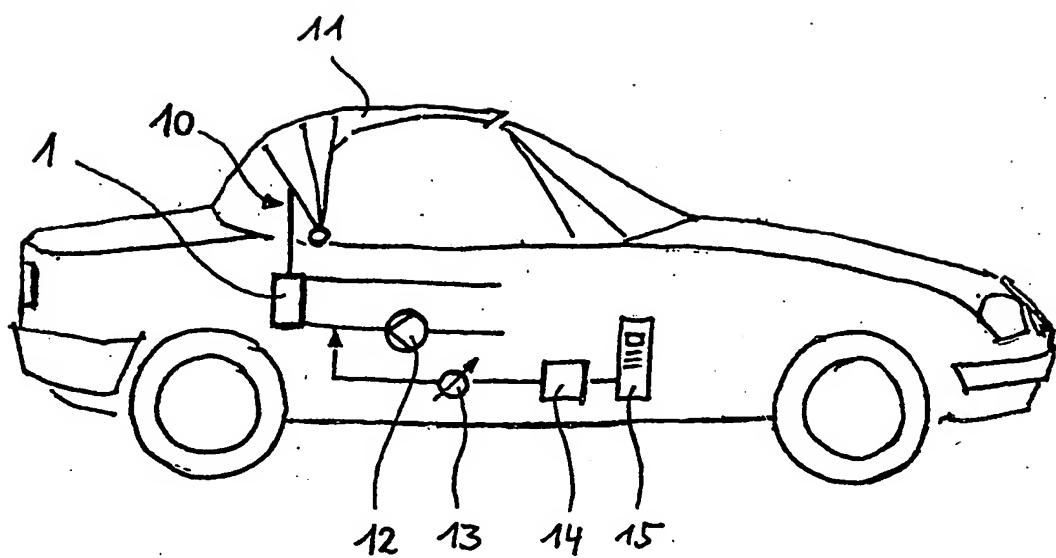


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY